



Document Summary



New
Search



Help

[Preview Claims](#)

[Preview Full Text](#)

[Preview Full Image](#)

Email Link: 

Document ID: J P 2001-000419 A2

Title: SKIN IMAGING AND ANALYZING SYSTEM AND METHOD FOR THE SAME

Assignee: PROCTER & GAMBLE CO:THE

Inventor: HILLEBRAND GREG GEORGE
MIYAMOTO KUKIZO
BARFORD BRIAN DALE
MILLER JOSEPH MICHAEL
HAYWORTH MARK STEVEN
HILTON MICHAEL LEE
HEATON GARY GORDON
RUBUSH MICHAEL EUGENE

US Class:

Int'l Class: A61B 5/107 A

Issue Date: 01/09/2001

Filing Date: 09/14/1999

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily locate multiple defective areas visually so that suitable cosmetics and medicines can be selected by electronically changing the colors of multiple pixels in an area containing defective skin points into at least one color which is contrast to a skin color of the first digital image.

SOLUTION: An operation device 106 is connected with an imaging device 104 provided with a positioning device 116, a light 118, and a digital image generator 120 such as a digital camera, video camera, etc., and also connected with output devices such as a display 108, 114, a printer 112, etc. When diagnosing a skin, the first image of a human face is obtained, corners of an eye, nose, mouth are specified as a reference, and based on these references, a sub- image is electronically defined. The sub-image is electronically analyzed to locate multiple defective areas, and based on the first digital image of the human face and the defective areas, a second digital image is created.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(C)2001,JPO

Copyright © 1993-2000 Aurigin Systems, Inc.
Legal Notices

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-419

(P2001-419A)

(43)公開日 平成13年1月9日(2001.1.9)

(51)Int.Cl.⁷

A 6 1 B 5/107

識別記号

F I

A 6 1 B 5/10

テマコード(参考)

3 0 0 Q 4 C 0 3 8

審査請求 未請求 請求項の数41 OL (全 20 頁)

(21)出願番号 特願平11-260646

(22)出願日 平成11年9月14日(1999.9.14)

(31)優先権主張番号 09/333136

(32)優先日 平成11年6月14日(1999.6.14)

(33)優先権主張国 米国 (US)

(71)出願人 592043805

ザ、プロクター、エンド、ギャンブル、カンパニー

THE PROCTER AND GAMBLE COMPANY

アメリカ合衆国オハイオ州、シンシナチ、ワン、プロクター、エンド、ギャンブル、プラザ (番地なし)

(72)発明者 グレグ ジョージ ヒルブランド

アメリカ合衆国オハイオ州、ワイオミング、ショション、コート 346

(74)代理人 100057874

弁理士 曾我 道照 (外6名)

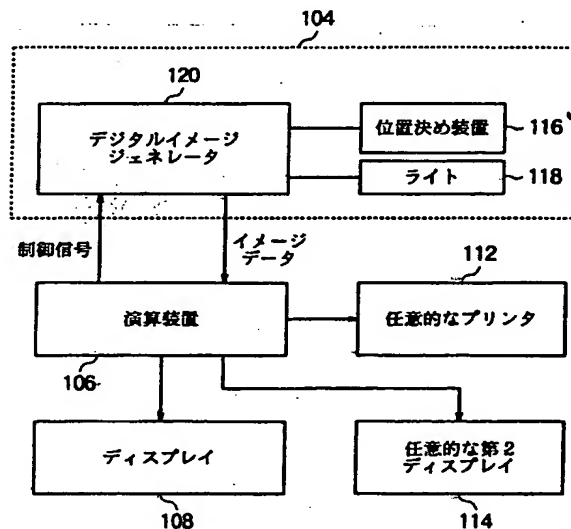
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 肌のイメージング及び分析システムとその方法

(57)【要約】

【課題】 この発明の方法及び装置は、人の肌のイメージを分析・表示するために、オペレータの人と演算装置によって実行される処理を提供する。

【解決手段】 システムはカメラないしスキャナからデジタルイメージを取得する。続いてシステムは目の角などの目印を用いてどの領域を分析するかを決定する。決定された領域は分析され、赤いしみなどの肌の欠陥の位置が決定され、欠陥はディスプレイ上で視覚的に同定される。欠陥の重度が計算され、多くの人に関する平均的な肌の重度と比較される。さらに、シミュレーションが行われ、欠陥領域の改善をディスプレイ上に表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 人体の一部の第1デジタルイメージを取得する工程と、

肌の欠陥を含む領域の位置を決定するために、前記人体の一部の第1デジタルイメージを電子的に分析する工程と、

肌の欠陥を含む領域を視覚的に同定する第2デジタルイメージを電子的に作成する工程と、

前記第2デジタルイメージを出力する工程とを備える人体の一部に存在する1ないし1以上の視覚的な肌の欠陥の位置を決定する方法。

【請求項2】 肌の欠陥を含む領域内の複数のピクセルの色を電子的に変換することにより、肌の欠陥を含む領域を模擬的に改善した第3デジタルイメージを電子的に作成する工程をさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項3】 前記人体の一部の第1デジタルイメージを表示する工程をさらに含んでなり、人体の一部の第1デジタルイメージを表示する工程と、肌の欠陥を含む領域を模擬的に改善した第3デジタルイメージを表示する工程とを反復的に切り替える請求項2に記載の方法。

【請求項4】 肌の欠陥を含む領域内の複数のピクセルの色を電子的に変換することにより、肌の欠陥を含む領域を模擬的に悪化させた第3デジタルイメージを電子的に作成する工程と、前記第3デジタルイメージを表示する工程とをさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項5】 人体の一部の第1デジタルイメージを表示する工程をさらに備え、第1デジタルイメージを表示する工程と第2デジタルイメージとを表示する工程とを反復的に切り替える請求項1に記載の方法。

【請求項6】 肌の欠陥を含む領域に関する第1の数値的な重度を判定する工程と、前記第1の数値的な重度と多くの人に対応した所定の値との比較を作成する工程とをさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項7】 前記多くの人に対応した所定の値は、(a)年齢で特定した値、(b)地理的に特定した値、および、(c)人種的に特定した値、で構成されるグループの中の一つである請求項6に記載の方法。

【請求項8】 複数の肌の欠陥重度を経時的に追跡するために、肌の欠陥を含む領域に関する前記第1の数値的な重度を記憶する工程をさらに備える請求項6に記載の方法。

【請求項9】 前記第1の数値的な重度を第2の数値的な重度と比較する工程をさらに備え、前記第2の数値的な重度は肌の処置を行った後の人の欠陥重度である請求項9に記載の方法。

【請求項10】 人体の一部の第1デジタルイメージ内にある複数の目印を同定する工程と、前記複数の目印に基づき、人の一部の第1デジタルイメージのサブイメージを電子的に決定する工程とをさらに備え、前記第1イメージを電子的に分析する工程は前記サブイメージのみ

を分析する工程である請求項1に記載の方法。

【請求項11】 複数のピクセルの複数の色の明度を肌の色を示す所定の閾値と比較することによって前記第1デジタルイメージのサブイメージを電子的に決定する工程をさらに備え、前記第1デジタルイメージを電子的に分析する工程は前記サブイメージのみを分析する工程である請求項1に記載の方法。

【請求項12】 第1の肌の欠陥は、(a)しわ、(b)こじわ、(c)なめらかさ、(d)きめ、(e)毛穴、(f)赤いしみ、(g)色素が過剰なしみ、(h)茶色いしみ、で構成されるグループの中の1つで構成される請求項1に記載の方法。

【請求項13】 人体の一部の第1デジタルイメージを取得する工程と、人体の一部の第1デジタルイメージ内にある複数の目印を同定する工程と、

複数の目印に基づいて第1デジタルイメージのサブイメージを電子的に決定する工程と、

肌の欠陥を含む領域の位置を決定するために、前記第1デジタルイメージのサブイメージを電子的に分析する工程とを備える人体の一部の視覚的な肌の欠陥の位置を決定する方法。

【請求項14】 肌の欠陥を含む領域を模擬的に改善した第2デジタルイメージを電子的に作成する工程と、前記第2デジタルイメージを表示する工程とをさらに備える請求項13に記載の方法。

【請求項15】 肌の欠陥を含む領域を模擬的に悪化させた第2デジタルイメージを電子的に作成する工程と、前記第2デジタルイメージを表示する工程とをさらに備える請求項13に記載の方法。

【請求項16】 肌の欠陥を含む領域の数値的な重度を決定する工程と、数値的な重度と多くの人に対応した所定の値との比較を作成する工程とをさらに備える請求項13に記載の方法。

【請求項17】 肌の欠陥を含む領域を視覚的に同定する第2デジタルイメージを電子的に作成する工程と、前記第1デジタルイメージを表示する工程をさらに備える請求項13に記載の方法。

【請求項18】 第1デジタルイメージはサイズと肌の色を有するものであって、人間の顔の第1デジタルイメージを取得する工程と、

各欠陥領域は視覚的な肌の欠陥を含むと共に人間の顔の第1デジタルイメージのサイズの約10%以下のサイズを有し、複数の欠陥領域の位置を決定するために、人間の顔の第1デジタルイメージを電子的に分析する工程と、

肌の欠陥を含む領域内に実質的に存在する複数のピクセルの色を第1デジタルイメージ内の肌の色から視覚的に識別できる少なくとも1つの色に電子的に変換することにより、第2デジタルイメージは第1デジタルイメージ

10

20

30

40

50

内にある複数の欠陥領域を視覚的に同定するものであって、人間の顔の第1デジタルイメージと欠陥領域の位置に基づいて第2デジタルイメージを電子的に作成する工程と、

前記第2デジタルイメージをディスプレイ上に表示する工程とを備える人間の顔に関連した視覚的な複数の肌の欠陥の位置を決定する方法。

【請求項19】 第3デジタルイメージは複数の欠陥領域の各々に対する1つの改善された領域を有しており、それぞれの改善された領域は複数の欠陥領域のうちの1つに含まれる複数のピクセルの色を電子的に変換することによって作成されており、人間の顔の第1デジタルイメージと欠陥領域の位置とに基づいて第3デジタルイメージを電子的に作成する工程と、前記第3デジタルイメージを表示する工程とをさらに備える請求項18に記載の方法。

【請求項20】 人間の顔の第1デジタルイメージを表示する工程をさらに備えてなり、模擬的な改善に対する人間の理解度を高めるために、前記第1デジタルイメージを表示する工程と前記第3デジタルイメージを表示する工程とを反復的に切り替える請求項19に記載の方法。

【請求項21】 人間の顔の第1デジタルイメージを表示する工程をさらに備えてなり、複数の欠陥領域の位置に対する人間の理解度を高めるために、前記第1デジタルイメージを表示する工程と前記第2デジタルイメージを表示する工程とを反復的に切り替える請求項18に記載の方法。

【請求項22】 人間の顔の第1デジタルイメージ内にある複数の欠陥領域に関連した第1の数値的な重度を判定する工程と、前記第1の数値的な重度と多くの人に対応した所定の値との比較を生成する工程とをさらに備える請求項18に記載の方法。

【請求項23】 人間の顔の第1デジタルイメージ状にある複数の目印を同定する工程と、前記複数の目印に基づいて人間の顔の前記第1デジタルイメージのサブイメージを決定する工程とをさらに備え、人間の顔の前記第1デジタルイメージを分析する工程は前記サブイメージのみを分析する工程である請求項18に記載の方法。

【請求項24】 人間の顔のデジタルイメージに関連した全ての肌の特性を判定するために、人間の顔の第1デジタルイメージを電子的に分析する工程とをさらに備える請求項18に記載の方法。

【請求項25】 第1デジタルイメージはサイズと肌の色を有するものであって、人間の顔の第1デジタルイメージを取得する工程と、

(a)第1デジタルイメージ内の目の角、(b)第1デジタルイメージ内の鼻の角、および(c)第1デジタルイメージ内の口の角、で構成されるグループから少なくとも1つの目印を選択し、人間の顔の第1デジタルイメージ状に

ある第1の複数の目印を同定する工程と、

第1の複数の目印に基づいて人間の顔の前記第1デジタルイメージのサブイメージを電子的に分析する工程と、各欠陥領域は視覚的な肌の欠陥を含むと共に人間の顔の第1デジタルイメージのサイズの約10%以下のサイズを有しており、複数の欠陥領域の位置を決定するために、人間の顔の第1デジタルイメージのサブイメージを電子的に分析する工程とを備え、人間の顔に関連した視覚的な複数の肌の欠陥の位置を決定する方法。

【請求項26】 ディスプレイ装置上の第1の複数の目印の各目印にはカーソルが表示されており、人間の顔の第1デジタルイメージ内にある第1の複数の目印を同定する工程は、入力装置を動作させることによって第1の複数の目印の位置を選択する工程を含む請求項25に記載の方法。

【請求項27】 ディスプレイ装置上の第2の複数の目印の各目印にはカーソルが表示されており、第2の複数の目印は第1の複数の目印の部分集合であって、人間の顔の第1デジタルイメージ内にある第1の複数の目印を同定する工程は、入力装置を動作させることによって第2の複数の目印の位置を選択する工程と、第3の複数の目印は第1の複数の目印の部分集合であって、第2の複数の目印及び標準目印の所定のテンプレートに基づいて第3の複数の目印の位置を決定する工程とを備える請求項25に記載の方法。

【請求項28】 人間の顔の第1デジタルイメージ内にある第1の複数の目印を同定する工程は、第1の複数の目印のうちの少なくとも1つの目印の位置を電子的に検出する工程を備える請求項25に記載の方法。

【請求項29】 人間の顔の第1デジタルイメージと欠陥領域の位置に基づいて第2デジタルイメージを作成する工程と、前記第2デジタルイメージをディスプレイ上に表示する工程とを備え、第2デジタルイメージは、肌の欠陥を含む領域内に実質的に存在する複数のピクセルの色を第1デジタルイメージの肌の色から視覚的に識別できる少なくとも1つの色に電子的に切り替えることによって、人間の顔の第1デジタルイメージ内に位置する複数の欠陥領域を視覚的に同定する請求項25に記載の方法。

【請求項30】 人の顔の第1デジタルイメージ内にある複数の欠陥領域に関連した第1の数値的な重度を決定する工程と、第1の数値的な重度と多くの人に関する所定の値との比較を生成する工程とをさらに備える請求項25に記載の方法。

【請求項31】 第1イメージはサイズを有しており、人の顔の第1イメージを取得する工程と、各欠陥領域は視覚的な肌の欠陥と共に第1デジタルイメージのサイズの10%以下のサイズを有しており、複数の欠陥領域の位置を判定するために人の顔の第1デジタルイメージを電子的に分析する工程と、

第2デジタルイメージは複数の欠陥領域のそれぞれを改善した領域と、人の顔の第1デジタルイメージ内にある複数の欠陥領域のうちの1つに含まれる複数のピクセルの色を電子的に変換することによって作成されるものであって、人の顔の第1デジタルイメージと欠陥領域の位置に基づいて第2デジタルイメージを電子的に作成する工程と、

第2デジタルイメージをディスプレイ上に表示する工程とを備える人の顔に関連した視覚的な複数の肌の欠陥を模擬的に改善する方法。

【請求項32】 人の顔のデジタルイメージに関する肌の特性の全てを判定するために、人の顔の第1デジタルイメージを電子的に分析する工程をさらに備える請求項31に記載の方法。

【請求項33】 第1デジタルイメージは肌の色を有しており、人の顔の第1デジタルイメージを生成するデジタルイメージジェネレータと、

前記デジタルイメージジェネレータによって生成された人の顔の第1デジタルイメージに基づいて人の顔の視覚的な表示を生成するために、デジタルイメージジェネレータと連動するように接続されたディスプレイ装置と、前記デジタルイメージジェネレータ及び前記ディスプレイ装置と連動するように接続され、前記デジタルイメージジェネレータから第1デジタルイメージを受信すると前記ディスプレイ装置に人の顔の視覚的な表示を生成させ、実際に存在する複数の肌の欠陥の複数の位置を示す座標の組を判定するために第1デジタルイメージを分析し、第2デジタルイメージは肌の欠陥を含む領域内に実質的に存在する複数のピクセルの色を第1デジタルイメージの肌の色から視覚的に識別できる少なくとも1つの色に電子的に変換することによってデジタルイメージ内にある複数の欠陥領域を視覚的に同定するものであって、前記第1デジタルイメージ及び座標の組に基づいて第2デジタルイメージを作成し、前記ディスプレイ装置に第2デジタルイメージを表示させるコントローラとを備える人の顔に関する複数の視覚的な肌の欠陥の位置を判定する装置。

【請求項34】 人の顔を位置決めする位置決め手段をさらに備え、前記デジタルイメージジェネレータは前記位置決め手段に対して所定の距離及び角度を有するように配設される請求項33に記載の装置。

【請求項35】 第1デジタルイメージは肌の色を有しており、人の顔第1デジタルイメージ内を生成するデジタルイメージジェネレータと、前記デジタルイメージジェネレータによって生成された人の顔第1デジタルイメージに基づいて人の顔の視覚的な表示を生成するために、前記デジタルイメージジェネレータと連動するように接続されたディスプレイ装置と、前記ディスプレイ装置によって生成された人の顔の視覚

的な表示上にある第1の複数の目印をユーザが指定できるようにするために、前記ディスプレイ装置と連動するように接続された入力装置と、

前記デジタルイメージジェネレータと連動するように接続され、前記デジタルイメージジェネレータから第1デジタルイメージを受信すると、前記ディスプレイ装置に人の顔の視覚的な表示を生成させ、前記入力装置の操作に応じて前記第1の複数の目印に基づいて前記第1デジタルイメージ内にある第2の複数の目印を判定し、第1の複数の目印及び第2の複数の目印に基づいて前記第1デジタルイメージのサブイメージを決定し、実際に存在する複数の肌の欠陥の複数の位置を示す座標の組を判定するために前記サブイメージを分析するコントローラとを備える人の顔に関する複数の視覚的な肌の欠陥の位置を判定する装置。

【請求項36】 第2デジタルイメージは、肌の欠陥を含む領域内に実質的に存在する複数のピクセルの色を第1デジタルイメージの肌の色から視覚的に識別できる少なくとも1つの色に電子的に変換することによってデジタルイメージ内にある複数の欠陥領域を視覚的に同定するものであって、前記コントローラは、前記第1デジタルイメージと座標の組に基づいて第2デジタルイメージを作成すると共に、前記第2デジタルイメージを前記ディスプレイ装置に表示させる請求項35に記載の装置。

【請求項37】 人の顔を位置決めするための位置決め手段をさらに備えてなり、前記デジタルイメージジェネレータは前記位置決め手段に対して所定の距離及び角度を有するように配設されている請求項35に記載の装置。

【請求項38】 人の顔の第1デジタルイメージを生成するデジタルイメージジェネレータと、前記デジタルイメージジェネレータと連動するように接続され、前記デジタルイメージジェネレータによって生成された人の顔の第1デジタルイメージに基づいて人の顔の視覚的な表示を生成するディスプレイ装置と、前記デジタルイメージジェネレータと前記ディスプレイ装置と連動するように接続され、前記デジタルイメージジェネレータから第1デジタルイメージを受信すると、前記ディスプレイ装置に人の顔の視覚的な表示を生成させ、実際に存在する複数の肌の欠陥の複数の位置を示す座標の組を判定するために前記第1デジタルイメージを分析し、第2デジタルイメージは複数の欠陥領域のそれぞれに含まれる複数のピクセルの色を変化させることによって第1デジタルイメージ内にある複数の欠陥を模擬的に改善したものであって、前記第1デジタルイメージと座標の組に基づいて第2デジタルイメージを作成し、前記ディスプレイ装置に前記第2デジタルイメージを表示させるコントローラとを備える人の顔に関する複数の視覚的な肌の欠陥を模擬的に改善するための装置。

【請求項39】 人の顔を位置決めする位置決め手段を

さらに備え、前記デジタルイメージジェネレータは前記位置決め手段と所定の距離及び角度を有するように配設される請求項38に記載の装置。

【請求項40】 人体の一部の第1デジタルイメージを取得する手段と、
肌の欠陥を含む領域の位置を判定するために、人体の一部の第1デジタルイメージを電子的に分析する手段と、
肌の欠陥を含む領域を視覚的に同定する第2デジタルイメージを電子的に作成する手段と、
前記第2デジタルイメージを出力する手段とを備えるプログラム指導を記録する記録媒体。

【請求項41】 人の顔の第1デジタルイメージを取得する工程と、
人の顔の第1デジタルイメージのサブイメージを電子的に決定する工程と、
人の顔のデジタルイメージに関連する肌の特性の全てを判定するために、人の顔の第1デジタルイメージのサブイメージを電子的に分析する工程と、
肌の特性の全てと多くの人に関する所定の値との比較を判定する工程と、
肌の特性の全てと所定の値の比較に基づく第2デジタルイメージを生成する工程と、
前記第2デジタルイメージをディスプレイ上に表示する工程とを備える人の顔の肌を特徴づける方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、概して、肌の欠陥に関する情報を表示する装置及び方法に関するものである。特に、人間の肌のデジタルイメージに関する1ないし1以上の分析領域や欠陥領域を判定して表示し、また、これらの欠陥重度を判定し、さらに、欠陥領域の改善または悪化を表示する装置及び方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】全世界のほとんどの人間は、化粧品やスキンケアトリートメントを使って、自分たちの肉体的な容姿を改善しようと努めている。消費者には有用な製品を選ぶにあたって膨大な量の選択肢がある。ほとんどの場合、どのようなタイプの製品をどのように使うことが自分の肌のタイプやコンディションを最も改善してくれるのかを各消費者が判定することは困難である。この問題は個人々々の肌のコンディションが時代と共に変化するに連れ、そしてまた、社会の基準が時代と共に変化するに連れて複雑化してきた。

【0003】小売化粧品のカウンタのビューティーカウンセラ(Beauty counselor)は、顧客の肌の欠陥を見分ける責任を負っている。一度欠陥が特定されれば、カウンセラはその欠陥のタイプ、量および位置を顧客に知らせなければならない。最終的にはカウンセラは、肌の欠陥を改善するための製品とその用い方を薦めなければなら

ず、また、顧客に改善を施してあげなければならない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ほとんどの場合、上述のようなカウンセラは主観的なものであり、すべてのビューティーカウンセラが同じタイプの肌の欠陥や数を特定できるわけではない。診断(counsel)の結果は、同じカウンセラと顧客の間においても、顧客が来訪するたびに変わりうるものである。ほとんどの場合、カウンセラが見ている肌の欠陥を顧客に伝えるのは困難であり、試すことを薦める試行錯誤の方法は時間がかかり退屈である。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は目に見える複数の肌の欠陥を分析する方法及び装置に関するものである。本発明は、ユーザーフレンドリな形で肌の欠陥を即座に特定して、オペレータが化粧品や医薬品を薦めることができ、欠陥領域を改善できるのか悪化させてしまうのかを試すことのできる方法及び装置に関する。

【0006】本発明の1つの特徴は、本発明のシステムは人の顔にある目に見える複数の肌の欠陥の位置を特定することである。本発明のシステムは人の顔の第1のデジタルイメージを取得し、これを分析して複数の欠陥領域の位置を突き止める。ほとんどの場合、いずれの欠陥領域も第1のデジタルイメージよりもかなり小さいものであり、各欠陥領域は少なくとも1つの目に見える肌の欠陥を含んでいる。続いてシステムは、第1のデジタルイメージに基づいて人の顔及び欠陥領域の位置を示す第2のデジタルイメージを電子的に作成して表示する。第2のデジタルイメージは、肌の欠陥を含む領域(すなわち、その領域自体あるいはその周辺)の複数のピクセルの色を実質的に第1のデジタルイメージの肌の色から見分けがつく少なくとも1つの色に電子的に変えることにより、第1のデジタルイメージに含まれる複数の欠陥領域を視覚的に特定する。

【0007】本発明の他の特徴は、本発明のシステムは人の顔にある目に見える複数の欠陥の位置を特定することである。本発明のシステムは人の顔の第1のイメージを取得し、人の顔の第1のイメージに含まれる目印、例えば目の角、鼻の角、また、口の角を特定する。続いてシステムは、複数の各目印に基づいて、人の顔の第1のイメージからサブイメージを電子的に決定する。このサブイメージは電子的に分析され、複数の欠陥領域の位置を特定する。ほとんどの場合、各欠陥領域は第1のデジタルイメージよりもかなり小さく、各欠陥領域は少なくとも1つの目に見える肌の欠陥を含んでいる。

【0008】本発明のさらに他の特徴は、本発明のシステムは人の顔にある複数の目に見える肌の欠陥を改善できるのか悪化させてしまうのかを判定することである。このシステムは、人の顔の第1のイメージを取得し、人の顔の第1のイメージを電子的に分析して複数の

欠陥領域を特定する。ほとんどの場合、各欠陥領域は第1のイメージよりもかなり小さく、また、各欠陥領域は少なくとも1つの目に見える欠陥を含んでいる。続いてシステムは、人の顔の第1のデジタルイメージ及び欠陥の位置に基づいて電子的に第2のデジタルイメージを作成して表示する。第2のデジタルイメージは、複数の欠陥領域の各々に対する改善された（あるいは悪化した）領域を含む。人の顔の第1のデジタルイメージに含まれる複数の欠陥領域のうちの1つの領域内にある複数のピクセルの色を電子的に変化させることによって、改善された（あるいは悪化した）各領域が作成される。

【0009】本発明の上述の特徴や優位点は、図面を参照しつつ好適な実施の形態の詳細な説明を見れば、この発明の属する技術分野における通常の知識を有する者にとって明らかである。なお、図面の簡単な説明は明細書の後方に記す。

【0010】

【発明の実施の形態】図1は、本発明を実現できるイメージング装置を示すブロック図である。ここでは、化粧品やスキンケア製品を分析して顧客に勧めるために、イメージング装置は小売店の化粧品カウンタに設置されている。しかしながら、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者であれば、本発明の装置が本発明の思想から逸脱することなく用いられるものであることを即座に認識することができるであろう。例えば、本発明の装置は医療の場において診察や診察結果を保管するために用いることもできる。本発明の装置は、分析するための人の肌のイメージを取得するために、演算装置106に接続されたイメージング装置(imaging rig)104を備えている。ここでは説明を簡単化し一貫性を持たせるために人の顔の肌のイメージングについて説明しているが、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者であれば、体の他の部分（例えば、手、腕、足など）をもイメージできることを即座に認識できるであろう。

【0011】イメージング装置104は、位置決め装置116、ライト118およびデジタルイメージジェネレータ120を備えている。デジタルイメージジェネレータ120は、例えば、デジタルカメラ、デジタル変換回路に接続されたアナログカメラ、スキャナ、ビデオカメラなどであればよい。イメージング装置104を構成する各装置は、取得するイメージの品質を最良にするために、互いに所定の距離や所定の角度を隔てて配設される。例えば、人の顔を安定化させるための位置決め装置116は、イメージが顎の余白と額の余白の少なくともいずれか一方を含むようにするための装置である。ここでは、デジタルイメージジェネレータ120は、位置決め装置116に対して所定の距離と所定の角度を有するように設置される。

【0012】演算装置106は、例えば第1ディスプレイ

イ108と第2ディスプレイ114及び/またはプリンタ112などの1ないし1以上の出力装置に接続される。各ディスプレイ108、114としては、陰極線管(CRT)、液晶ディスプレイ(LCD)またはそのほかの形式のディスプレイ等を用いればよい。プリンタとしては、レーザープリンタ、インクジェットプリンタまたはそのほかの形式のプリンタを用いればよい。ディスプレイ108、114はオペレータが試みる肌のイメージ、肌の好み、肌の選択や肌のデジタルイメージを表示する。任意的に接続するプリンタ112は、分析を行った人にデジタルイメージや分析結果を印刷するために用いることができる。

【0013】図2は、演算装置106をより詳細に示す図である。演算装置106は、本発明の方法及び/または装置を実行するためのプログラムが組まれた一般的なコンピュータであればよく、または、演算装置106は、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者にとって自明であって、本発明の方法及び/または装置を実行することのできる特定のアプリケーション装置(application specific device)であればよい。演算装置106のコントローラ200は、例えばランダムアクセスメモリおよび/またはディスクドライブなどのデータメモリ202、例えばリードオンリメモリ(ROM)などのプログラムメモリ204、および、マイクロプロセッサ206を備え、これらはデータバス208によって接続される。ここでは、プログラムメモリ204は、以下に記す本発明に係る方法の全部または一部を実行するコンピュータプログラムを電子的に記憶しており、そのプログラムはマイクロプロセッサ206によって実行される。プログラムメモリ204は、例えばハードドライブなどの固定されたメモリ装置からロードすればよく、または、当業者にとって自明なファームウェアに予めロードしておいてもよい。以下で説明する幾つかの工程は、手動で、あるいは、演算装置106を用いることなく行うことができるものである。

【0014】入出力(I/O)回路210は一般的な送受信機であり、例えばモデムで構成すれば良く、典型的にはコントローラ200を任意的なネットワーク(optional network)222（例えばローカルエリアネットワーク、インターネットなど）のような通信チャンネルに接続している。ネットワーク222は、以下で述べる処理に用いられるデジタルイメージ、及び/または、その他の情報を取得するために用いることができる。例えばキーボード、及び/または、マウスのような入力装置212は、ライン214を通じてI/O回路210に接続されており、コントローラ200にデータを入力したり、コマンドを送信したりできるようになっている。さらに、ディスプレイ108、114はI/O回路210に接続されていてもよく、演算装置106の処理によって生成されたデータを視覚的に表示するために、ライン218を通

じてデータを受信できるようになっていてもよい。

【0015】本発明による処理の概要

図3は、本発明の思想によるイメージを分析して表示するために、オペレータの人と演算装置106によって実行される処理300を示すフローチャートである。ここでは、演算装置106によってプログラム化された処理は、コントローラ200によって実行される。処理300が開始されると、コントローラ200はイメージを取得し（ステップ302）、イメージ内のどの領域を分析するかを判定する（即ちサブイメージを決定する）（ステップ304）。これらの領域を分析して欠陥の位置を特定し（ステップ306）、欠陥重度を多くの人(population of people)の肌の平均的な重度やその他の統計的なパラメータと比較する（ステップ306）。そして分析結果を表示し（ステップ308）、欠陥領域を模擬的に改善/悪化する（ステップ310）。これらの各ステップを以下に詳細に記す。

【0016】イメージの取得

図4は、本発明の思想によりイメージを取得する処理302（図3参照）の内容を詳細に示すフローチャートである。ここでは、各処理はオペレータの人とコントローラ200とによって行われる。処理302は、オペレータが分析される人の部分（例えば顔）をイメージング装置104内で指定するステップ402から始まる。理想的なイメージを取得するために、十分かつ均一な(sufficient and consistent)光の照射が必要である。ステップ404及び406では、イメージの品質を最良にするために、人の顔の位置を決定した後に、ライト118とデジタルイメージジェネレータ120（例えばカメラ）の位置決めを行う。また、イメージを取得する処理を促進するために、顔の位置を決定する前にライト118とイメージ生成装置120の位置を決定してもよい。

【0017】ライト118、デジタルイメージジェネレータ120および顔の位置が決まったら、ステップ408ではオペレータのコマンドに応じて写真を撮影する。ステップ410では公知の方法で写真がデジタル化される（即ち2進数的な表現に変換される）。最後のステップ412では、デジタルイメージデータは演算装置106に送信される。デジタルイメージを取得する方法は他にもたくさんあり、これらの方法は当業者にとって自明である。例えば、分析される人がネットワーク222を通じて写真を提出し、データベースからファイルを探し出す。および/または、アナログ写真をデジタル化するのに平面スキャナを用いてもよい。

【0018】グラフィカルユーザインターフェイス

図5は、本発明の思想により取得したイメージを表示するために、演算装置106および表示装置108によって実行されるグラフィカルユーザインターフェイスの線書きを示す図である。第1表示装置108によって生成される情報は、第2表示装置114によっても生成する

ことができ、および/または、プリンタ112で印刷することもできる。図5に示すグラフィカルユーザインターフェイスは、ディスプレイ108の上部に沿って設けられたタブバー502を備える。オペレータの操作装置(operator controls)503がディスプレイ108の左側に沿って設けられている。そして、ディスプレイの中央に、人の顔518の取得されたイメージが表示されている。本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者であれば、ユーザインターフェイス装置の様々な変形例を即座に認識することができるであろう。

【0019】ディスプレイ装置108によって生成される各形式の表示は、タブバー502の内部で選択的に変形することができる。特に、この例では、選択タブは写真504を撮影するために有効的であり、また、比較結果506を表示するため、1ないし1以上の肌の欠陥

(508-514)の位置を表示するため、また、悪化あるいは改善されたシミュレーション516の結果を表示するために便利である。オペレータまたは分析される人が入力装置212を用いて公知の方法でタブバー502内のタブを選択すると、それに対応した表示が生成される。これらの表示を図7、図10-14及び図16に示し、以下で詳しく説明する。

【0020】オペレータ及び/または分析される人は、入力装置212及びオペレータの操作装置を用いてデータを入力し、好みを選択し、演算装置106に動作を指令(command)する。この例では、人の名前を入力するのにテキスト欄(text box)520が有効的である。人の名前は、続けて訪問があったときに前回分析した診察データをメモリ202から呼び出す際の識別子(identifier)として用いることができる。人の年齢は別のテキスト欄522に入力される。このような例では、人の年齢は、分析結果を多くの人々の平均（またはその他の統計的なパラメータ）と比較する際に制限をかける際に用いると有効的である。

【0021】その他のオペレータの操作装置としては、「写真撮影」ボタン524、「マスク」ボタン526、スライダコントロール528、好みチェック欄530、および「分析」ボタン532がある。写真撮影ボタン524は、上述した（図4ステップ408参照）イメージ取得処理を行うコンピュータ制御部を始動させる。マスクボタン526はサブイメージ（図3のステップ304及び図6参照）の判定を開始する。スライダコントロール528は1ないし1以上のサブイメージ（詳細については後述する）のサイズを制御する。好みチェック欄530は、様々な肌の特性のいずれ（例えば、きめ(texture)、しわ、孔、および/または、しみ）が分析されるのかを決定し、さらに平均的な肌との比較（例えば、何人かの集団の平均的な会員と比較）を行うか否かを決定する。分析ボタン532は分析処理を開始する（図3のステップ306及び図8参照）。

【0022】サブイメージの決定

図6は、本発明の思想による処理304（図3参照）の内容を詳細に示すフローチャートであり、演算装置106によってサブイメージの決定が実行される処理である。この実施の形態において(In one embodiment)、各処理ステップはコントローラ200によって行われる。サブイメージは、処理が行われる取得イメージ518の一部である。分析処理において取得イメージ518の一部を切り取るにより、エラーの発生を抑制することができる。例えば、分析処理の対象から目と鼻を除外することにより、肌に大きな変色部分があるといった誤った判定が行われることを抑制することができる（図7のサブイメージ輪郭704参照）。以下ではサブイメージの輪郭を決定するための4つの方法について説明する。しかしながら、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者であれば、これらの4つの方法を組み合わせることによってさらに他の方法を即座に認識することができるであろう。

【0023】処理304が始まるステップ602では、サブイメージの決定を自動で行うか手動で行うかを決定する。ここでは、オペレータが入力装置212を用いてサブイメージを決定する。他の形態としては、サブイメージの選択をコントローラ200に行わせても良く、このような場合にはコントローラ200がイメージの全体あるいは部分を自動的に分析する。そして、その分析結果に基づいて、コントローラ200によって、自動または手動のいずれによるサブイメージの決定を行うかが決定される。例えば、自動的なサブイメージの決定が信用できるレベル（例えばどのくらい正確に鼻を見分けているかなど）を示す結果を含んでおり、信用できる結果がある所定の閾値を下回っている場合には、コントローラ200が手動によるサブイメージの決定を選択する。

【0024】手動によるサブイメージの決定が選択されると、ステップ606では高速処理または低速処理のいずれでサブイメージを決定するかを選択する。この選択はオペレータが入力装置212を用いることによって行う。低速処理が選択されると、ステップ622において、オペレータは入力装置212と表示されたイメージ518を用いて、公知の方法でサブイメージの輪郭704（図7参照）を描く。高速処理が選択された場合には、コントローラ200は、オペレータに対してイメージ518上に表示された一連の目印702を選択させる（例えば口の角、鼻の角、目の角等を順次選択させる）。ステップ620では、オペレータは、入力装置212と表示されたイメージ518を用いてサブイメージのための各目印702（図7参照）を公知の方法で選択する。続いて、コントローラ200は目印702を接続しながら公知の方法でサブイメージの輪郭704を描く。

【0025】自動によるサブイメージの決定が選択され

ると、ステップ604では全自動または半自動(semi-automatic)のいずれによる決定を行うかを選択する。この選択は入力装置212を用いてオペレータによって行われる。半自動によるサブイメージの決定が選択されると、ステップ612ではオペレータが入力装置212を用いて公知の方法でサブイメージのための一連の目印702を選択する。しかし、このときにオペレータはすべての目印702を選択する必要はない。ステップ614及び616では、コントローラ200は、オペレータが入力した目印702を所定の目印テンプレート（例えば標準マスク）と比較し、オペレータが入力した目印702を公知の線引きアルゴリズム(shape warping algorithm)を用いて改変することにより、残りの目印702を自動的に決定する。例えば、残りの目印702は、オペレータが入力した各目印702と、これらの目印702に対応するそれぞれの標準マスクとの間において空間的に異なるベクトル（デルタx、デルタy）を用いることによって計算すればよい。そして、残りの目印702は、空間的に異なるベクトルの2次曲線補間と、オペレータによって入力された2つの目印702のx、y座標とを用いることによって決定される。続いて、コントローラ200は、目印702（オペレータが入力した目印702と自動的に決定された目印702の両方）を公知の方法で接続することによって、サブイメージの輪郭704を描く。

【0026】全自動によるサブイメージの決定が選択されると、ステップ608では、デジタルイメージ518内で所定の目印を示すパターンを検索することにより、コントローラ200がサブイメージのためのすべての目印702を決定する。多くの顔の特徴を見分けるアルゴリズムは、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者にとって自明である。そのようなアルゴリズムの1つは、文献Proceedings of the 1998 IEEE International Conference on Image Processing, WA05.03, Chicago, October 1998に掲載されたM.Lievin, F.Luthon, の"lip Features Automatic Extraction"に詳しい。なお、この文献は参考文献として記してある。

【0027】一度主なサブイメージが決定されると、ステップ618では追加のサブイメージが決定される。ここでは、コントローラ200によって、2つの目印702の間に曲線が描かれ、目の下のサブイメージの輪郭706（図7参照）が決定される。ステップ624では、オペレータがスライダコントロール528を操作することによって、目の下のサブイメージのサイズを調節する。例えば、スライダコントロール528を右に動かせば、サブイメージの目の下を輪郭付ける弧が大きくなる(increased)。またスライダコントロール528を左に動かせば、サブイメージの目の下の弧は小さくなる(decreased)。また、上述したステップの1ないし1以上のステップが実行されていなくても、ステップ626にお

いて、コントローラはすべてのサブイメージの輪郭を描く。

【0028】この他の形態としては、複数のピクセルの複数の色の明度を、肌の色を示す所定の閾値と比較することにより、サブイメージは電子的に決定される。この公知の技術は文献Proceedings of the 1998 IEEE International Conference on Image Processing, WA05.02, Chicago, October 1998に掲載されたM.H. Yang, N. Ahuja, の"Detecting Human Faces in Color Images"に詳しい。なお、この文献は参考文献として記してある。この技術は文献Proceedings of the Second International Conference on Audio and Video-Based Person Authentication (AVBPA99), Washington DC, 3/23-3/24, 1999に掲載されたR. Herpers, G. Verghese et. al., の"Detecting Human Faces in Color Images"にも詳しい。なお、こちらも参考文献として記してある。

【0029】サブイメージの分析

一度サブイメージが決定されると、これらのサブイメージは分析される。図8は、本発明の思想により演算装置106によって実行される処理306(図3参照)の内容を詳細に示すフローチャートであり、サブイメージを分析して欠陥の位置を決定し、欠陥重度を多くの人の平均的な肌の重度と比較する内容を示している。ここでは、各処理ステップはコントローラ200によって実行される。サブイメージ内の欠陥領域は、ある基準(例えば赤いしみ)を満たした欠陥である。特定の例の欠陥重度は、人間が1つの欠陥を他の欠陥より悪い(worse)と認識するための基準の見積もり(estimation)である。例えば、大きな赤いしみは小さな赤いしみより重度が大きいと考えられる。多くの異なる欠陥のタイプが存在する。例えば、肌の弾力性を表す特徴であるしわ及び/またはこじわ(fineline)があるとする。肌のなめらかさ、肌のきめ、毛穴(follicular pores)、例えばニキビのような炎症を起こした赤いしみ、例えば老人性ほくろ(senile lentigenes)のような色素が過剰なしみ、母斑(nevi)、そばかす(freckles)、その他たくさんの肌の欠陥の位置を公知の様々なアルゴリズムを用いることによって特定することができる。これらのアルゴリズムの例は、文献Skin Surface Analysis System and Skin Surface Analysis Method (Japanese Patent Document 95-231883)、Systems and Methods for the Multispectral Imaging and Characterization of Skin Tissue (PCT Document WO 98/37811)および、Apparatus and Method for Monitoring Visually Accessible Surfaces of the Body (U.S. Patent Document 5,016,173)に詳しい。なお、これら文献は参考文献として記してある。

【0030】処理306は処理ステップ802から始まり、指標数(index variable)が零に設定される。指標数を用いる目的は、いずれのタイプの肌の欠陥を分析するのかをたどるためである。1つのタイプの欠陥しか分析

されない場合には指標数は取り除かれる。処理ステップ804では、サブイメージ内における現在の欠陥のタイプを含む複数の領域の位置が特定される。例えば、サブイメージが6つの赤いしみを含んでいるとすると(赤いしみを検出する公知のアルゴリズムによって決定される)、サブイメージ内における6つのしみの位置が特定される。各しみの位置は、一対の幾何学的な座標を用いて欠陥のおよその中心(approximate center)を特定することによって特定される。または、各しみの位置は、現在の欠陥のタイプによって決定される一対の地理的な座標を用いることによって特定してもよい。

【0031】ステップ806では、コントローラ200は人の顔の元のデジタルイメージと欠陥領域の位置(図11ないし図14参照)に基づいて新たなデジタルイメージを作成する。新しいデジタルイメージは、実質的に肌の欠陥を含む領域内(即ち欠陥領域またはその周辺)の複数のピクセルの色を、第1のデジタルイメージの肌の色とは視覚的に見分けがつく少なくとも1つの色に電子的に変化させることによって、ユーザに元のデジタルイメージ内にあった複数の欠陥領域を視覚的に認識させることができる。例えば、欠陥領域内の各ピクセルの肌の色を、明度が近似した青色に変化させて透明な傘ぬ塗りをすればよい。他の例としては、6つの赤いしみのそれぞれの周辺に緑色の円を描いて6つのしみの位置を視覚的に認識できるようにすればよい。

【0032】ステップ808では、コントローラ200は欠陥領域の数値的な重度を判定する。ここでは、欠陥領域に関する色の内容は、欠陥領域の色の内容から欠陥領域周辺の色の内容を差し引いて得られる。例えば、赤いしみを表示するもに用いられているピクセルが赤色の内容を60%有しており、周囲の肌の色を表示するピクセルが赤色の内容を10%有しているとする。このとき赤いしみの欠陥に関する数値的な重度は50と決定される。他の形態としては、欠陥領域を覆うのに必要な地理的な座標の数を数値的な重度としてもよい。例えば、検出された孔が30ピクセルを覆っていれば、その孔の数値的な重度を30と決定すればよい。ある欠陥のタイプが多くの要素からなる場合には重度を集計すればよい。例えば、そのような場合には重度を合計ないし平均化すればよい。

【0033】ステップ810では、コントローラ200は人間の知覚係数(perception coefficients)に基づき、集計された重度(aggregated severity)を標準化する(normalize)。例えば、臨床的な研究で赤いしみは茶色いしみの2倍注意が必要であると判明したならば、赤いしみの分析に関して集計された重度を2倍にすればよい。またこのようにする代わりに、茶色いしみの重度を半分にしてもよい。当然ながら、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者であれば、2つよりも多いタイプの欠陥を標準化できることを即座に認識できるであ

ろう。

【0034】ステップ812では、コントローラは、ある一定の多くの人に関するデータを用いて、標準化された重度の百分位数(percentile)を決定する。多くの人のデータは、分析される人の年齢、地理的な位置(geographic location)、人種的な血統、またはその他の要素によって特定してもよい。その他の要素によって特定してもよい。例えば、年齢グループで分析された人のサンプルグループの55%の人が、分析された人の重度よりも低く、現在の欠陥のタイプに対して標準化された重度を有しており、サンプルグループの45%の人が、分析された人の重度よりも高い重度を有しているとする、百分位数は55ないし56と判定される。

【0035】ステップ814では、コントローラ200は指標数をインクリメントし、ステップ816では、コントローラ200は処理すべきより多くの欠陥のタイプが存在しないか診断する。より多くの欠陥のタイプが存在する場合には、処理はステップ804にリターンし、処理が繰り返して行われる。ステップ804から816のループを繰り返すたびに、コントローラ200は欠陥の位置に関して異なるアルゴリズムを用い、欠陥領域を同定する新たなイメージを作成し、標準化において異なる指標数を用い、さらに百分位数を決定する際に異なるポピュレーションデータ(population data)を用いてもよい(図10ないし14参照)。

【0036】処理する欠陥のタイプが存在しない場合には、コントローラ200は、ステップ818及びステップ820において、肌全体の重度と肌全体の百分位数をそれぞれ計算する。肌全体の重度は個々の肌の欠陥重度を集計したものとなる。例えば、ステップ808において繰り返し決定される複数の重度を平均化すればよい。肌全体の百分位数は、多くの人の肌全体の重度を表す異なるデータの組を用いて、上述した個々の肌の欠陥の百分位数のように計算される。さらに、分析される人のデータは、分析した人の人口統計に基づいて選択する。

【0037】個人々々の肌の欠陥重度の集計に基づく肌の全体的な重度に加えて、1ないし1以上の肌の特性が全体的に判定される。この肌全体の特性はいかなる個々の肌の欠陥にも依存してはならない。例えば、肌全体のなめらかさ/荒さ(smoothness/roughness)の度合いを判定する。このような判定には、(例えば、全体のイメージあるいはサブイメージを分析して)一定の肌の欠陥を含んでも良く、あるいは(例えば、色素沈着のひどい欠陥領域を分析しないなど)一定の欠陥を除外してもよい。

【0038】肌全体の重度を判定するための様々な方法は、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者にとって公知のものであろう。例えば表面領域密度の判定がそうである。表面領域密度は、ピクセルカウント(pixel count)によって分割された全ての表面領域(to

tal surface area)の測定である。デジタルイメージを地形図のように考えるとすると、全ての表面領域は各領域の頂上(tops)と各ピクセルの側面(sides)とを合計することによって計算され、ここに明るい領域ほど高く表示されるものと考えられる。ピクセル値(pixel value)を有する一つの明るいピクセルは、周囲にピクセルがない状況において、(ピクセルの幅×ピクセルの高さ+2×ピクセルの幅(ピクセル値)+2×ピクセルの高さ(ピクセル値))によって与えられる表面領域を有する(なお、ピクセルの幅(pixel-width)、ピクセルの高さ(pixel-height)、ピクセル値(pixel-value)である)。ここに、ピクセルの幅とピクセルの高さは、それぞれピクセル間のx方向、y方向の距離である。この方法は文献Analytical and Quantitative Cytology and Histology, Vol.12, no.6, December 1990に記載されたCalum MacAulayとBranko Palcicの"Fractal Texture Features Based on Optical Density Surface Area"に詳しい。

【0039】当業者に公知となっている肌全体の重度を判定する他の方法としては、フラクタルを用いたきめの測定(fractal texture measurement)がある。フラクタルディメンジョンズ(fractal dimensions)は、異なる解像度で測定したときにおける表面の変化の仕方に特徴がある。フラクタルによるきめ(fractal texture)は、 $2 + ((\log_{10}(\text{表面領域}) - \log_{10}(3 \times 3 \text{表面領域})) / \log_{10}(2))$ で計算される。ここに、表面領域とはイメージまたはサブイメージの表面領域で見積もられ、 3×3 表面領域とは、 3×3 の近隣の解像度の表面領域で見積もられる。この方法は、文献Analytical and Quantitative Cytology and Histology, Vol.12, no.6, December 1990に記載されたMacAulay, CalumとPalcic, Brankoの"Fractal Texture Features Based on Optical Density Surface Area"と、文献IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, VOL.PAMI-6, No.4, July 1984に記載されたPeleg, Shmuel, et. al.の"Multiple Resolution Texture Analysis and Classification"に詳しい。なお、これら文献は参考文献として記してある。

【0040】肌の重度を判定するための方法であって、当業者にとって公知のその他の方法としては、ピクセル強度偏差(pixel intensity variance)がある。荒れた肌の領域は、典型的には、明るいピクセルと暗いピクセルで構成されており、不均一な肌のトーンに人間の感覚を導く。ピクセル強度偏差はイメージ内またはサブイメージ内の一部または全部のピクセルのいずれに対しても計算できる。偏差が大きいほど肌が荒れていることになる。しばしば、イメージやサブイメージには照度勾配(1ighting gradient)が存在し、このような場合には偏差の計算は、主に肌の不均一さよりもむしろ照度の不均一さを扱うことになる。照度勾配によって生じる間違った結果は、少なくとも2つの方法で処理される。第1の方

法としては、照度勾配が固定されていて既知の値である（例えばイメージング装置が平坦なモノトーンの表面を用いて校正されている）場合には、照度勾配を取り除くために背景修正(background correction)と呼ばれる公知の技術を用いる方法がある。第2の方法としては、照度勾配が小さいかあるいは無視できるイメージの局所的な領域における偏差を計算する方法がある。例えば、分析されるイメージ内の1つのピクセルを中心とする21×21ピクセルのサブ領域を用い、そのサブ領域内の偏差を新たなイメージ内の対応する同一のピクセルに書き込む。元のイメージ内の複数のピクセルに対してこの処理を繰り返すことにより、偏差イメージ(variance image)を作成する。偏差イメージの平均強度は、元のイメージ内の局所的な偏差の正確な見積もりとなる。

【0041】表示分析結果

一度サブイメージが分析されると、分析結果は出力される。イメージの出力はコンピュータの何れかの形のコンピュータ出力を含んでいる。例えば、イメージはネットワーク222を通じて送信され、プリンタ112及び/またはそれ以外の1ないし1以上のディスプレイ108、114によって表示される。図9は、本発明の思想によるプログラム308（図3参照）の処理内容を詳細に表すフローチャートであり、分析結果表示するために演算装置106によって実行される処理内容を示している。ここでは、各処理ステップは、コントローラ200によって行われる。プログラム308は、オペレータまたは分析される人に対して、ステップ806において作成されたイメージとは異なるイメージを見るために選択できるようにする。さらにプログラムは、オペレータあるいは分析される人に対して、プログラム306において計算された様々な重度と百分位数を見るために選択できるようにする。

【0042】プログラムが始まるステップ902では、オペレータはディスプレイと診断のために欠陥のタイプを選択する。選択は入力装置212を用いて行いディスプレイ108の上部に沿って設けられたタブバー502から欠陥のタイプを選択する。この例では、きめ508、しわ510、孔512及びしみ514（図11参照）の4つをタブバーで選択し、4つのタイプの欠陥を分析する。一度選択がなされると、ステップ904において、コントローラ200は、メインディスプレイ108及び/または任意的なディスプレイ(optional display)114に、ステップ806（図11-14参照）で作成された欠陥領域を視覚的に同定するイメージを表示させる。ステップ922では、オペレータは他のタブバー508、510、512または514を選択することにより、他のタイプの欠陥を見ることができる。

【0043】欠陥領域を視覚的に同定するイメージを見ると、オペレータは、各欠陥領域を同定する電子的な改変を隠すために、オーバーレイ・オン/オフ・ボタン11

02を選択する。同様に、ステップ910では、プリンク・オーバーレイ(Blink Overlay)・ボタン1104を選択することにより、オペレータはコントローラ200に対して、電子的な改変を隠すことと見せることを反復的に切り替えさせる。元のイメージ518と欠陥領域を同定するイメージとを切り替えることにより、複数の欠陥領域に対する人間の理解度は高まって行く。

【0044】欠陥領域を同定するイメージを見ることに加えて、ステップ906では、オペレータはリザルトタブ(result tab)506を選択し、分析した人の肌の重度と百分位数を、同種の人の平均値との比較結果を図形的に表示する。図10に示す例には棒状のチャート(bar chart)を示す。しかしながら、当業者であれば、他の図形的な比較方法を即座に認識することであろう。図10に示す棒状のチャートでは、選択された人々の平均値を示す線より突き出ているバーは、肌の重度が標準の値よりも良好であることを示す。平均線より下にあるバーは、肌の重度が標準の値よりも下回っていることを示す。大きなバーは重度が高いことに対応している。ステップ908では、オペレータは、ディスプレイ上に位置するコントロールボックス1012の任意的な「ディテイル(Detailed)」を選択することにより、図形的な表示に関する数値結果を表示させる。任意的な「ディテイル」が選択されると、複数の結果が図形的な結果に付加されて表示される。例えば、複数の結果は、グラフ1002-1010内の各バーの近傍に重ねられる。

【0045】ステップ924では、オペレータはコントロールボックス1012内にある「プリント」ボタンを選択する。この実施の形態では、「プリント」ボタンを選択すると、コントローラ200はプリンタ112に1ないし1以上の図形的な表示を印刷させる。印刷されるイメージは欠陥領域および比較チャートを視覚的に同定するものである。ステップ928では、分析に関するデータをメモリ202に保存する。この実施の形態では、次に来訪する際にメモリ202から前回の分析セッションに関するデータを引き出すために、分析された人の名前を識別子として用いる。

【0046】模擬イメージ(simulated image)の生成一度分析結果が表示されると、コントローラ200およびディスプレイ108は、欠陥領域を改善及び/または悪化させた模擬イメージを生成する。模擬的な悪化は、オペレータが肌の衰えを防止するための製品を用いた処置(treatment)を薦める際に、分析された人に自分が予防方策を守らない場合に生じうる影響を見せるために役立つものである。模擬的な改善は、オペレータが肌の欠陥を取り除くための製品及び/または肌の欠陥を隠すための製品を用いた処置(treatment)を薦める際に、分析された人に製品による潜在的な利益を見せるために役立つものである。さらに、コントローラ200は、ディスプレイ108に（または他の出力装置に）製品の推奨事

項を表示させることができる。例えば、タイプの異なるさまざまな欠陥と、化粧品及び／またはこれらの欠陥を取り除き、これらの欠陥を予防し及び／またはこれらの欠陥を隠すのに役立つ処置とを関連させた欠陥の度合いを含むルックアップテーブルをメモリ202に記憶させておけばよい。

【0047】図15は、本発明の思想によるプログラム310(図3参照)のプログラムのフローチャートを示す図であり、欠陥領域の改善を模擬して表示するために、演算装置106によって実行させる処理を示す図である。ここでは、各処理ステップはコントローラ200によって行われる。プログラムが始まるステップ1502では、オペレータが入力装置212を介して欠陥を改善する度合いを入力する。例えば、全ての百分位数が40番台であると判定されると、オペレータは、50番台の百分位数を有する平均的なイメージを作成するために、百分位数を10ポイント改善する模擬を選択する。

【0048】ステップ1504では、コントローラ200は、元のイメージ518、欠陥領域およびステップ1502において入力された度合いに基づいて改善したイメージを作成する。公知の多くの顔面のシミュレーションやモルフィングアルゴリズム(morphing algorithm)が存在する。一般的に、欠陥領域を改善するシミュレーションを行うことは、欠陥領域内の複数のピクセルの色を欠陥領域を取り囲む領域内のピクセルの色により近づけて一致させるように改変することを含んでいる。モルフィングアルゴリズムの例としては、文献"Simulation of Facial Wrinkles"(Japanese Patent Document 95-100126)や、"Image Processing Method"(Japanese Patent Document 98-065928)や、"Method and Apparatus for Producing an Image of a Person's Face at a Different Age"(U.S. Patent Document 4,276,570)に詳しい。なお、これらは参照文献として記してある。最終的に、ステップ1506では、改善されたイメージが表示される(図16参照)。

【0049】欠陥のタイプ(例えば、きめ、しわ、孔、しみなど)は、一組のチェック欄を含む「チェンジ」コントロール1602を介して、選択的に含めることができる。加えて、「チェンジ」コントロール1602を用いれば、オペレータ及び／またはユーザは、改善の度合いを変化させることができ、及び／またはイメージを悪化させたものを表示することができる。例えば、コントロールを右にスライドさせれば、欠陥は周囲の肌により近似するように改変され、一方、コントロールを左にスライドさせれば、イメージを悪化させる効果を得ることができる。トグルシミュレーション(Toggle Simulation)ボタン1604を用いれば、オペレータおよび／またはユーザは、元のデジタルイメージ518と改善または悪化させたデジタルイメージとを切り替えることができる。元のデジタルイメージ518および改善されたデジ

タルイメージを表示することを繰り返し行えば、シミュレーションによる改善に対する人間の理解度は高まるであろう。

【0050】以上、当業者であれば、肌分析システム及び方法を即座に提供できることを認識できるであろう。本発明の思想によるシステムは、ユーザフレンドリなマナーで即座に肌の欠陥を同定することができ、その結果、オペレータは化粧品及び／または医学的な処置を薦めることができ、さらに、肌の改善及び／または悪化をシミュレートすることができる。

【0051】以上の説明は、例示的及び説明的な目的でなされたものであり、本発明の範囲を上記の形態に意図的に除外または限定するものではない。上述の思想に照らしてみると多くの改変や変形を行うことができるであろうが、本発明の範囲はこの詳細な説明によって限定されるものではなく、むしろ特許請求の範囲に記載の発明によって定義されるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を実現できるイメージング装置を示すブロック図である。

【図2】 図1に示す演算装置をより詳細に示すブロック図である。

【図3】 本発明の思想により、イメージを分析・表示するために、オペレータの人と図2に示す演算装置とによって実行させる処理内容を示すフローチャートである。

【図4】 本発明の思想により、イメージを取得するための処理内容を詳細に示すフローチャートである。

【図5】 本発明の思想により、取得されたイメージを表示するために図1に示す演算装置とディスプレイによって実行されるグラフィカルユーザインターフェイスを示す図である。

【図6】 本発明の思想により、サブイメージを判定するために、図2に示す演算装置によって実行される処理内容を詳細に示すフローチャートである。

【図7】 本発明の思想により、サブイメージの位置を表示するために図1に示す演算装置とディスプレイによって実行されるグラフィカルユーザインターフェイスを示す図である。

【図8】 本発明の思想により、サブイメージを分析して欠陥領域の位置を特定し、欠陥領域の重度を多くの人の平均的な肌の重度と比較するために、図2に示す演算装置が実行する処理内容を示す詳細なフローチャートである。

【図9】 本発明の思想により、分析結果を表示するために図2に示す演算装置が実行する処理内容を示す詳細なフローチャートである。

【図10】 本発明の思想により、ある肌の重度と多くの人の肌の平均的な重度とを図示的に比較して表示するために、図1に示す演算装置及びディスプレイによって

実行されるグラフィカルユーザインターフェイスを示す図である。

【図11】 複数の欠陥の位置を表示するために図1に示す演算装置及びディスプレイによって実行されるグラフィカルユーザインターフェイスを示す図である。

【図12】 複数の欠陥の位置を表示するために図1に示す演算装置及びディスプレイによって実行されるグラフィカルユーザインターフェイスを示す図である。

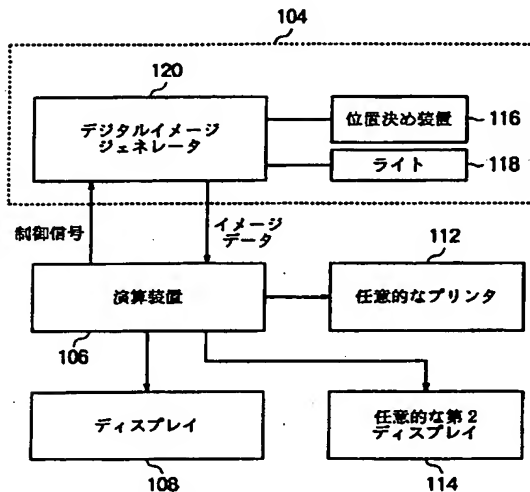
【図13】 複数の欠陥の位置を表示するために図1に示す演算装置及びディスプレイによって実行されるグラフィカルユーザインターフェイスを示す図である。

【図14】 複数の欠陥の位置を表示するために図1に示す演算装置及びディスプレイによって実行されるグラフィカルユーザインターフェイスを示す図である。

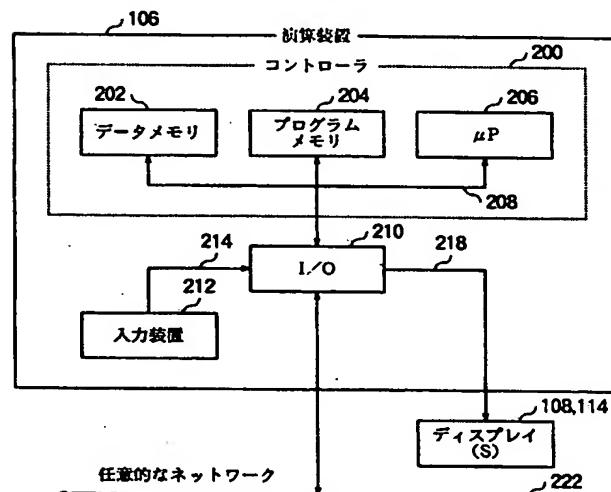
【図15】 本発明の思想により、欠陥領域の改善を模擬的に表示し、または実際に表示するために、図2に示す演算装置によって実行される処理内容を詳細に示すフローチャートである。

【図16】 本発明の思想により、欠陥領域を模擬的に改善した、あるいは悪化させた結果を表示するために、図1に示す演算装置とディスプレイによって実行されるグラフィカルユーザインターフェイスを示す図である。

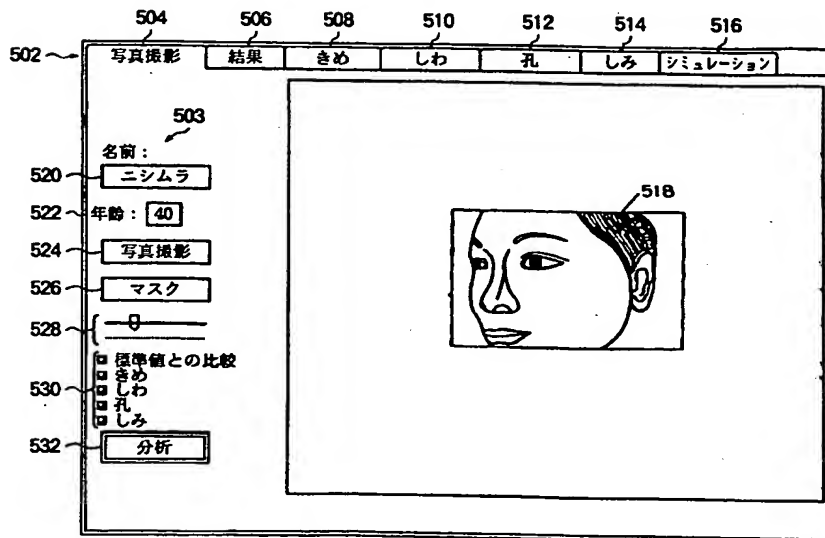
【図1】



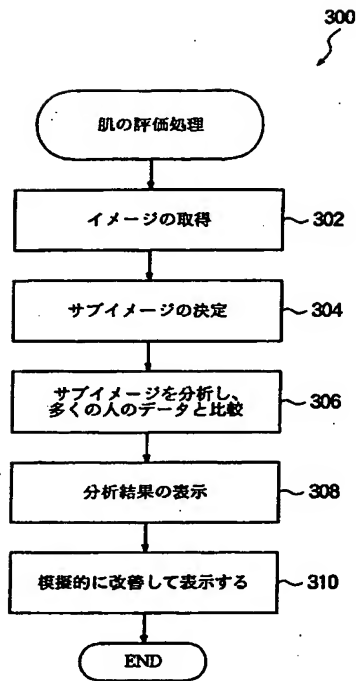
【図2】



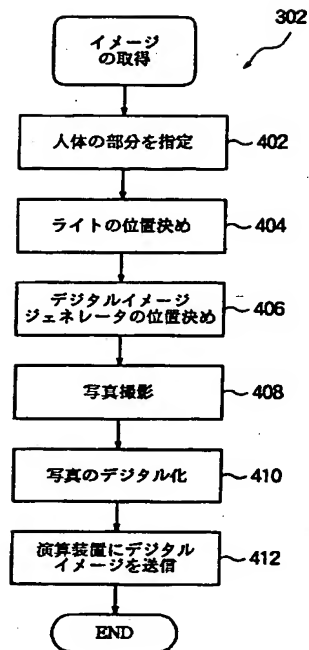
【図5】



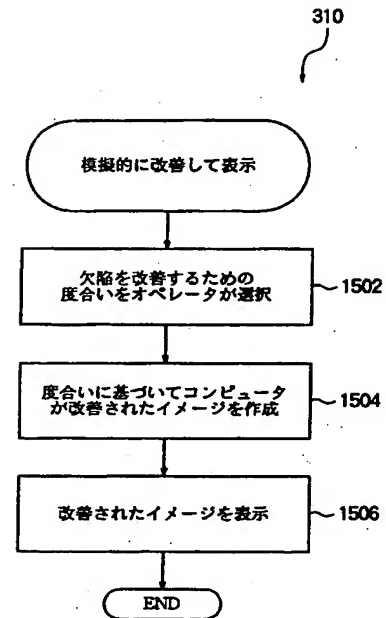
【図3】



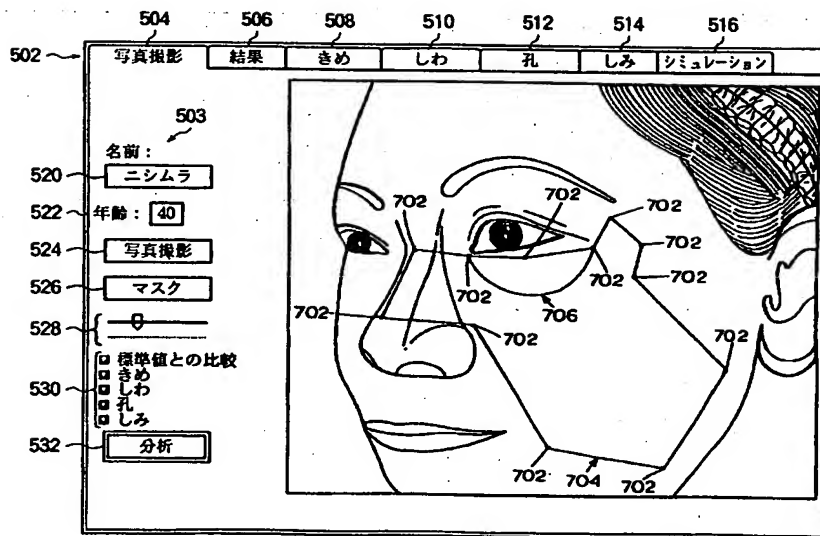
【図4】



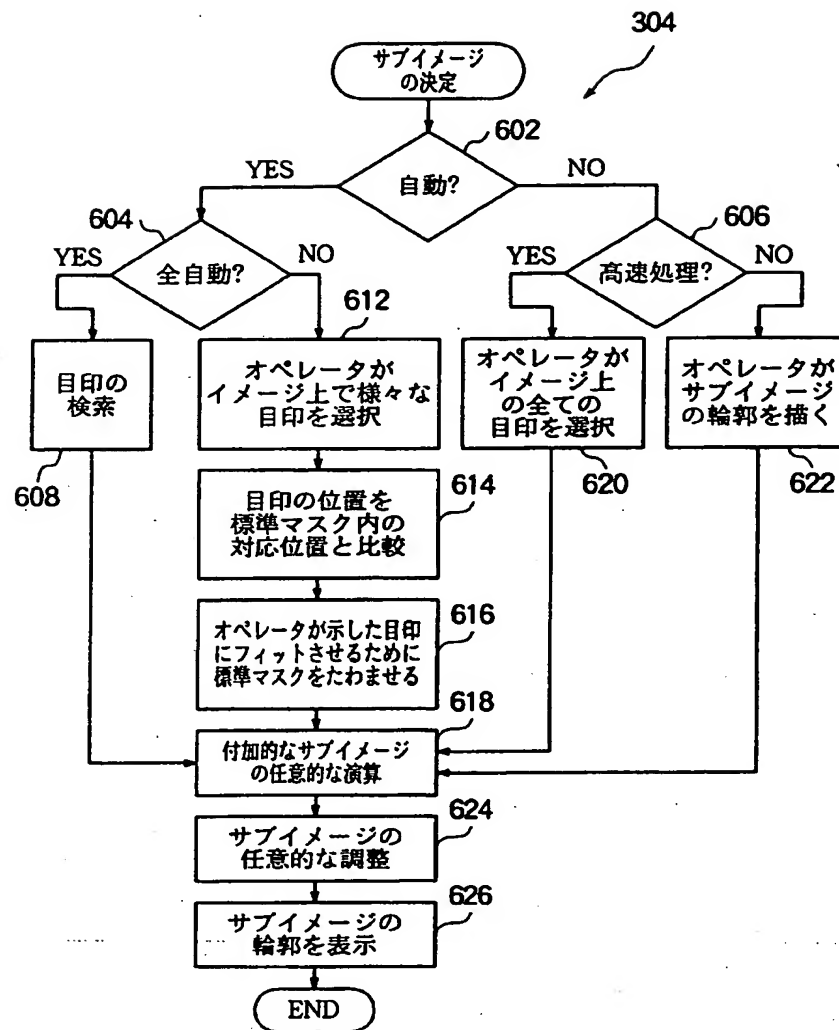
【図15】



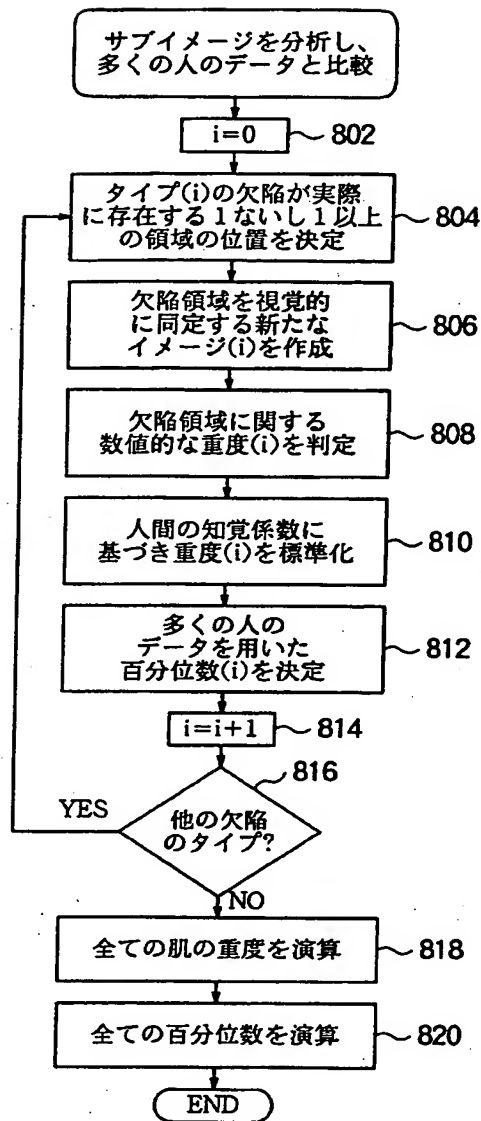
【図7】



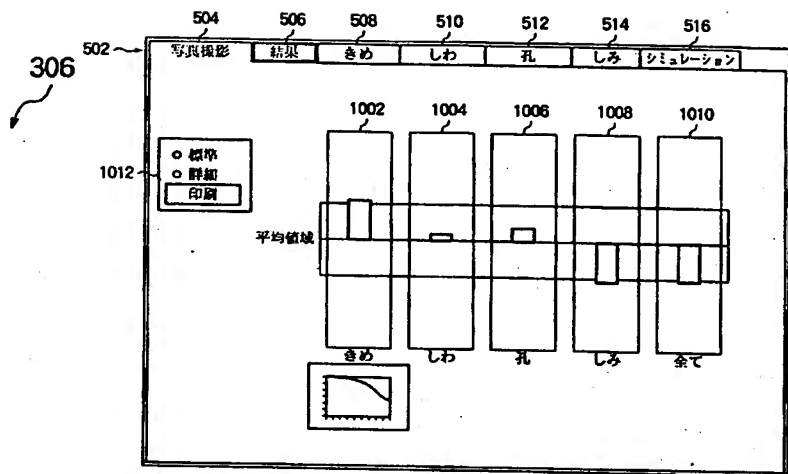
【図6】



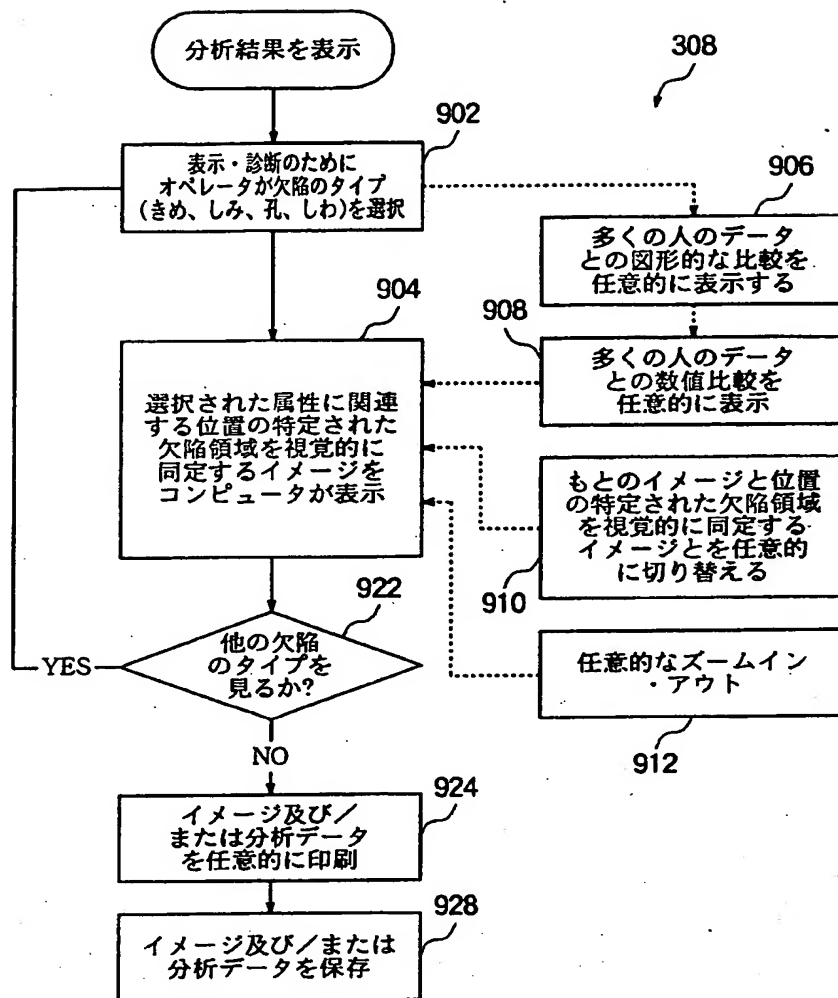
【図8】



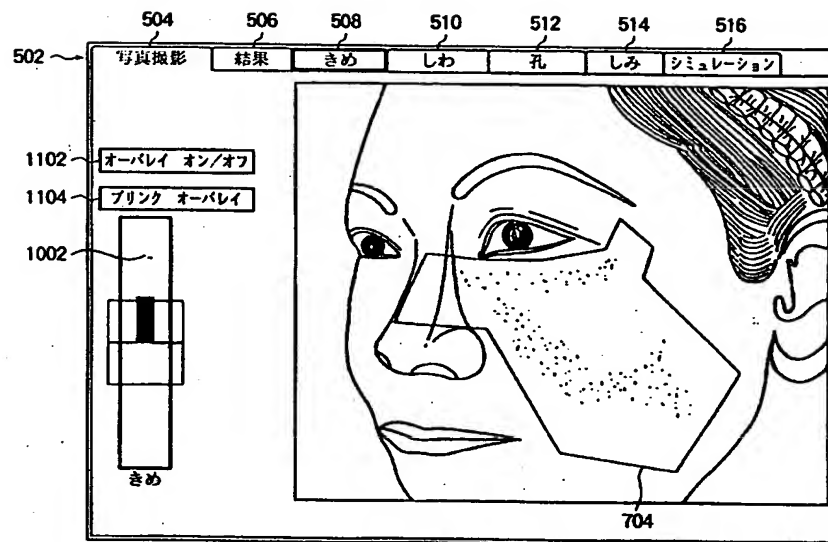
【図10】



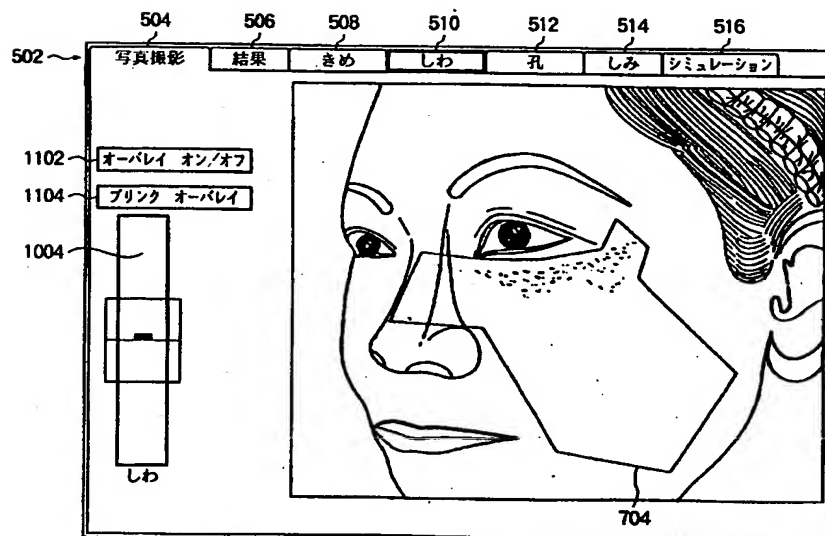
【図9】



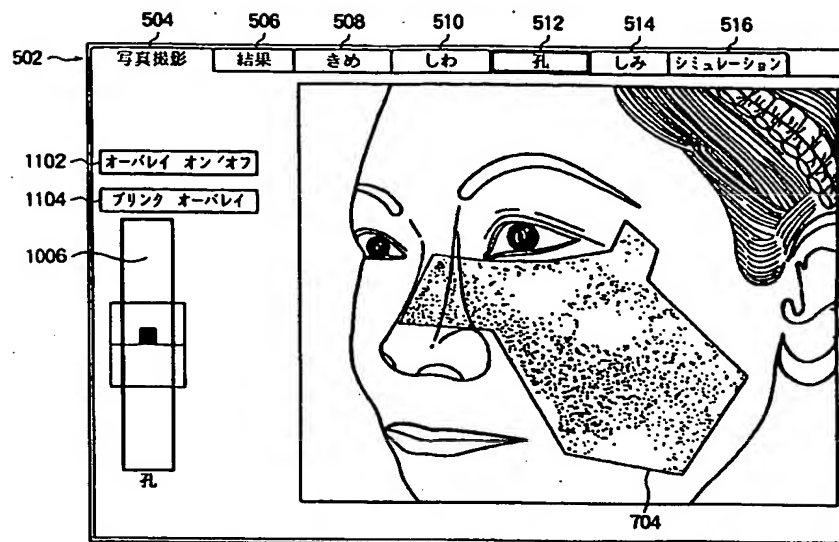
【図11】



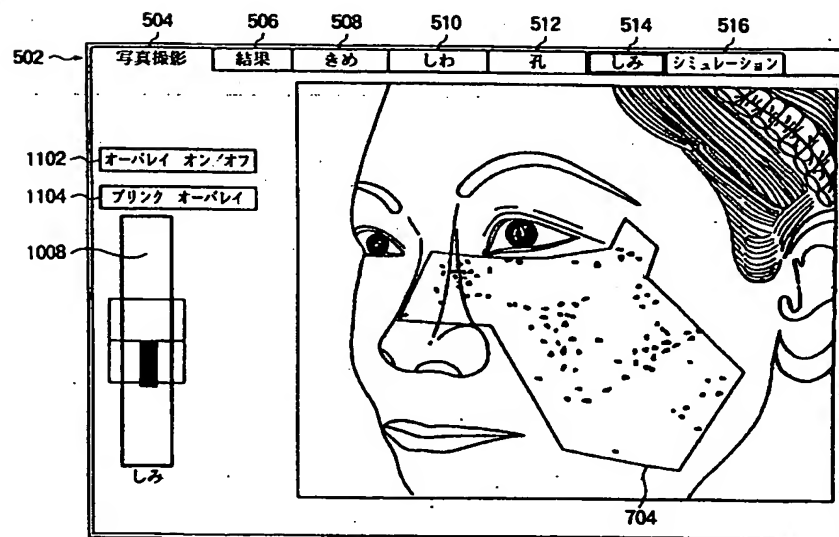
【図12】



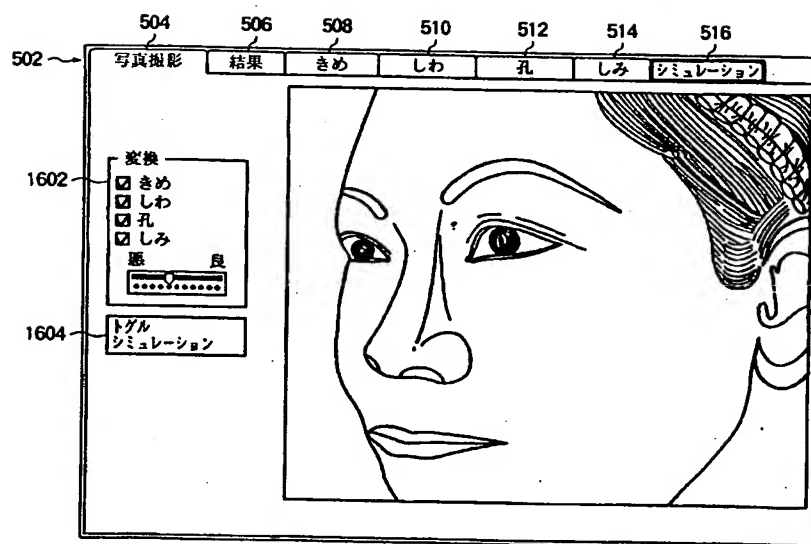
【図13】



【図14】



【図16】



フロントページの続き

(71)出願人 592043805

ONE PROCTER & GANBL
E PLAZA, CINCINNATI,
OHIO, UNITED STATES
OF AMERICA

(72)発明者 宮本 久喜三

兵庫県明石市太寺4-4-7

(72)発明者 ブライアン デイル パーフォード

アメリカ合衆国オハイオ州、ウエスト、チ
ェスター、クエイル、ホロー、コート
8002

(72)発明者 ジョゼフ マイケル ミラー

アメリカ合衆国オハイオ州、シンシナチ、
シダークリーク、ドライブ 12061

(72)発明者 マーク スティーヴン ヘイワース

アメリカ合衆国オハイオ州、シンシナチ、
アレンハースト、ブルバード、ウエスト
11116

(72)発明者 マイケル リー ヒルトン

アメリカ合衆国オハイオ州、フェアフィー
ルド、ジュピター、ドライブ 2590

(72)発明者 ギャリー ゴードン ヒートン

アメリカ合衆国オハイオ州、ラブランド、
マラナサ、ウェイ 736

(72)発明者 マイケル ユージーン ラバッシュ

アメリカ合衆国オハイオ州、ウエスト、チ
ェスター、スクワレル、ホロー、リッジ
8376

Fターム(参考) 4C038 VA04 VB03 VB22 VC01 VC05
VC20